

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. November 2001 (22.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/88232 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: D01D 1/09,
D01F 2/00, F17D 1/18

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/04353

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. April 2001 (17.04.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 24 540.4 18. Mai 2000 (18.05.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ZIMMER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Borsigallee 1, 60388 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZIKELI, Stefan
[AT/AT]; Schacha 14, A-4844 Regau (AT). ECKER,
Friedrich [AT/AT]; St. Annastrasse 10, A-4850 Timelkam
(AT).

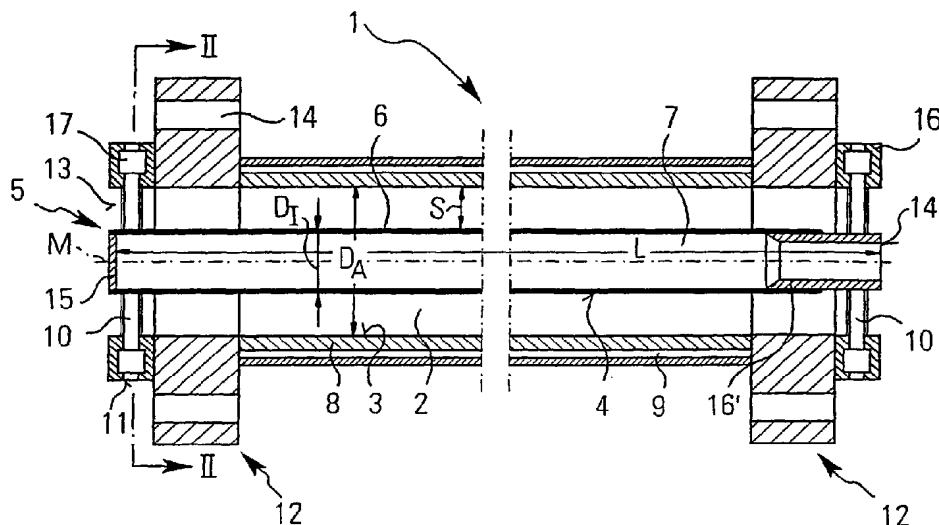
(74) Anwalt: GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCK-
MAIR, SCHWANHÄUSSER; Maximilianstrasse 58,
80538 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLUID GUIDANCE PIECE WITH INTERNAL TEMPERATURE EQUALISATION

(54) Bezeichnung: FLUIDLEITUNGSTÜCK MIT INNENTEMPERIERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a fluid guidance piece for a modular fluid guidance system used to conduct the flow of a crystallising, heat-sensitive operating fluid, such as a synthetic polymer, a cellulose derivate or a solution of cellulose, water and amine oxide. The viscosity of such operating fluids is temperature-dependent and said fluids exhibit the effects of spontaneous decomposition phenomena when a strong exothermic reaction occurs. The fluid guidance piece (1) enables the temperature of the operating fluid to be controlled. To achieve this, said fluid guidance piece (1) comprises a circular cross-section and a temperature equalisation device (5) in the main flow area. The inventive device thus enables the temperature of the working fluid to be controlled internally.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/88232 A1



SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,

MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fluidleitungsstück für ein modulares Fluidleitungssystem zur Durchleitung eines kristallisierenden, wärmesensitiven Arbeitsfluids, wie ein synthetisches Polymer, ein Cellulosederivat oder eine Lösung aus Cellulose, Wasser und Aminoxid. Derartige Arbeitsfluide weisen eine temperaturabhängige Viskosität und spontane Zerfallserscheinungen unter stark exothermischer Reaktion auf. Durch das Fluidleitungsstück (1) soll eine Temperaturregelung des Arbeitsfluids möglich sein. Dies wird dadurch erreicht, dass das Fluidleitungsstück (1) einen kreisringförmigen Querschnitt mit einer Temperierungsvorrichtung (5) an Stelle der Kernströmung aufweist. Dadurch lässt sich erfindungsgemäß die Temperatur des Arbeitsfluids von innen her steuern.

Fluidleitungsstück mit Innentemperierung

Die Erfindung betrifft ein Fluidleitungsstück für ein modulares Fluidleitungssystem zur Durchleitung eines kristallisierenden, wärmesensitiven Arbeitsfluids, wie ein synthetisches Polymer, ein Cellulosederivat oder eine Lösung aus Cellulose, Wasser und Aminoxid, mit einem Arbeitsfluidleitungsbereich, der vom Arbeitsfluid durchströmt ist.

Derartige Fluidleitungsstücke sind als einfache Rohrleitungen bekannt und werden herkömmlicherweise bei Spinnanlagen, bei denen das Arbeitsfluid als Formmasse zu Formkörpern versponnen wird, eingesetzt. Durch das Fluidleitungsstück wird das Arbeitsfluid von einem Reaktionsbehälter, in dem es zusammengemischt wird, im Regelfall zu einer Spinndüse transportiert, an der es versponnen wird.

Die dabei verwendeten Arbeitsfluide sind wärmesensitiv und neigen zu einer spontanen exothermen Reaktion, wenn im Fluidleitungsstück eine bestimmte Höchsttemperatur überschritten wird, oder wenn das Arbeitsfluid unterhalb dieser Höchsttemperatur zu lange gelagert wird.

Die bei der vorliegenden Erfindung in Betracht kommenden Arbeitsfluide weisen insgesamt eine sehr hohe, temperaturabhängige Viskosität auf. Die Viskosität sinkt mit steigender Temperatur und erhöhter Scherrate.

Als ein besonders zum Verspinnen geeignetes Arbeitsfluid dient eine Formmasse, die aus einer Spinnlösung, enthaltend Cellulose, Wasser und ein tertiäres Aminoxid, beispielsweise N-Methylmorpholin N-Oxid (NMMO) sowie Stabilisatoren zur thermischen Stabilisierung der Cellulose und des Lösungsmittels sowie gegebenenfalls weitere Additive wie z.B. Titandioxid, Bariumsulfat, Graphit, Carboxymethylcellulosen, Polyethylenglycole, Chitin, Chitosan, Alginsäure, Polysaccharide, Farbstoffe, antibakteriell wirkende Chemikalien, Flammenschutzmittel enthaltend Phosphor, Halogene oder Stickstoff, Aktivkohle, Russe oder elektrisch leitfähige Russe, Kieselsäure, organische Lösungsmittel als Verdünnungsmittel, etc enthält.

Für den Transport des Arbeitsfluids muss das Fluidleitungsstück einerseits beheizbar sein, damit die Viskosität des Arbeitsfluids sinkt und das Arbeitsfluid mit geringen Verlusten durch das Fluidleitungsstück gefördert werden kann. Andererseits darf die Tem-

peratur nicht zu hoch sein, um eine Zersetzung und eine spontane exotherme Reaktion des Arbeitsfluids zu vermeiden. Schließlich soll sich über den vom Arbeitsfluid durchströmten Strömungsquerschnitt des Fluidleitungsstückes ein möglichst gleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil ausbilden, um eine Gleichmäßige Durchströmung des Fluidleitungsstückes sicherzustellen.

In der EP 0 668 941 B1 wird zur Lösung dieser Probleme vorgeschlagen, die Temperatur in der Rohrmitte und/oder an der Innenwand eines Fluidleitungsstückes gemäß den dort angegebenen Formeln zu steuern. Dazu wird ein Kühlmedium durch einen den Arbeitsfluidleitungsbereich umgebenden Kühlmantel geleitet. Das Kühlmedium leitet die Wärme von eventuell auftretenden exothermen Reaktionen aus dem Arbeitsfluid ab und kühlt den Außenbereich der Fluidströmung.

Das Fluidleitungssystem, wie es in der EP 0 668 941 B1 vorgeschlagen wird, hat jedoch den Nachteil, dass nach wie vor ein schlechter Wirkungsgrad bei der Durchströmung durch das Arbeitsfluid erreicht wird, und dass nur ungenau auf die temperaturabhängigen Eigenschaften des Arbeitsfluids Einfluss genommen werden kann.

Der Erfindung liegt demzufolge die Aufgabe zugrunde, ein Fluidleitungsstück zu schaffen, das einen verbesserten Wirkungsgrad bei der Durchströmung des Arbeitsfluids aufweist und das eine direktere Einflussnahme auf die temperaturabhängigen Eigenschaften des Arbeitsfluids ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe für ein Fluidleitungsstück der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Arbeitsfluidleitungsbereich einen im wesentlichen ringförmigen Strömungsquerschnitt aufweist, und dass in der Mitte des Fluidleitungsstückes an Stelle der Kernströmung des Arbeitsfluids eine Temperierungsvorrichtung zur Steuerung der Temperatur des Arbeitsfluids im Inneren des Fluidleitungsstückes angeordnet ist.

Bei dieser Lösung gibt es somit keine Kernströmung mehr. Die Temperatur des Außenfluids kann somit sehr gut über den gesamten Strömungsquerschnitt beeinflusst werden. Die Temperierungsvorrichtung nimmt die Lage der Kernströmung ein und ermöglicht eine Steuerung der Temperatur des Arbeitsfluids vom Inneren der Strömung aus. Als Folge lassen sich das Arbeitsfluid und damit die temperaturabhängigen Eigenschaften

des Arbeitsfluids genauer kontrollieren, die Strömungsverluste lassen sich senken. Es entfällt auch die Notwendigkeit, die Temperatur der Kernströmung zu messen, was nur sehr ungenau und indirekt und mit großem Aufwand möglich ist.

Im Gegensatz zu der in der EP 0 668 941 B1 verfolgten Lösung, bei der nur indirekt über die Kühlung der Außentemperatur eine Beeinflussung der Kerntemperatur stattfinden kann, ist durch die vom Arbeitsfluid umströmte, erfindungsgemäße Temperierungsvorrichtung der innere Bereich des Arbeitsfluids somit direkt in seiner Temperatur beeinflussbar.

Durch die Anordnung der Temperiereinrichtung an Stelle der Kernströmung des Arbeitsfluids und den dadurch bedingten ringförmigen Arbeitsfluidleitungsbereich wird auch die Dicke des zu temperierenden Strömungsquerschnitts verringert: Bei dem Verfahren der EP 0 668 941 A1 entspricht die Dicke der zu temperierenden Schicht, die dem Innendurchmesser des Arbeitsfluidleitungsbereichs entspricht. Erfindungsgemäß entspricht die zu temperierende Schichtdicke des Arbeitsfluids nur noch der Wanddicke des ringförmigen Strömungsquerschnitts. Durch die verringerte Schichtdicke verringern sich die Zeitkonstanten für den Wärmeübergang.

Die Temperiereinrichtung kann sowohl zum Kühlen als auch zum Beheizen des Arbeitsfluids dienen, je nachdem, ob die Temperatur der Temperiereinrichtung höher oder niedriger als die Temperatur des Arbeitsfluids ist. Im Fluidleitungsstück kann die Temperatur der Temperiereinrichtung auch so gesteuert sein, dass bestimmte Abschnitte der Temperiereinrichtung als Kühlabschnitte und andere Abschnitte als Heizabschnitte wirken. Als Referenztemperatur des Arbeitsfluids dient dabei die über den Strömungsquerschnitt des Arbeitsfluidleitungsbereichs gemittelte Temperatur des Arbeitsfluids.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die Temperierungsvorrichtung als ein koaxial zum Arbeitsfluidleitungsbereich angeordnetes Innenrohr ausgebildet, das von einem Temperierungsfluid durchströmt ist. Durch ein Temperierungsfluid kann beispielsweise gegenüber einer elektrischen Beheizung ein gleichmäßigerer Wärmeübergang ohne große örtliche Temperaturunterschiede erreicht werden.

Die Kühlung oder Beheizung des Arbeitsfluids durch das die Temperierungsvorrichtung durchströmende Temperierungsfluid kann im Gegenstrom oder Gleichstrom erfolgen. Im Gleichstrom sind die Strömungsrichtungen von Arbeitsfluid und Temperierungsfluid im Wesentlichen gleichgerichtet. Im Gegenstrom sind die Strömungsrichtungen von Arbeitsfluid und Temperierungsfluid im Wesentlichen gegenläufig.

In einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Fluidleitungsstückes kann zusätzlich zur Temperierungsvorrichtung auch ein Temperierungsmantelabschnitt vorgesehen sein, der den Arbeitsfluidleitungsbereich zumindest abschnittsweise umgibt.

Bei dieser Ausgestaltung ist somit eine Temperier Vorrichtung vorgesehen, die direkt auf den Innenbereich der Strömung einwirkt, und eine weitere Temperier Vorrichtung, die auf den Außenbereich der Strömung einwirkt. Beide Temperier Vorrichtungen zusammen weisen eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich erhöhte Fläche für den Wärmeübergang auf.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann der Temperierungsmantelabschnitt von einem Temperierungsfluid durchströmt sein. Durch ein Temperierungsfluid kann beispielsweise gegenüber einer elektrischen Beheizung ein gleichmäßigerer Wärmeübergang ohne große örtliche Temperaturunterschiede erreicht werden.

Bei dieser Ausgestaltung ergibt sich somit im Vergleich zum Stand der Technik eine wesentlich vergrößerte Wärmeübergangsfläche zwischen Arbeitsfluid und Temperierungsfluid. Die vergrößerte Wärmeübergangsfläche bewirkt einen großen Wärmestrom durch die jeweiligen Mantelflächen. Durch den schnelleren Wärmeübergang kann die Temperaturdifferenz zwischen dem Temperierungsfluid und dem Arbeitsfluid verringert werden. Die Temperatur und damit die Viskosität des Arbeitsfluids kann weitaus genauer als bislang im Stand der Technik möglich kontrolliert werden.

Dabei kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen sein, dass das Temperierungsfluid im Temperierungsmantelabschnitt eine vom Temperierungsfluid in der Temperierungsvorrichtung unabhängig gesteuerte Temperatur aufweist. Unabhängig von der Temperierungsvorrichtung kann der Temperierungsmantelabschnitt zum Kühlen oder Beheizen im Gleich- oder Gegenstrom verwendet werden.

Um den Wärmeübergang zwischen dem Fluidleitungsstück und seiner Umgebung möglichst gering zu halten, kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen sein, dass der Arbeitsfluidleitungsabschnitt zumindest abschnittsweise von einer Wärmeisolationsschicht umhüllt ist.

Für das Erreichen des erfindungsgemäßen Ziels ist es unter anderem wichtig, dass die Temperierungsvorrichtung vom Arbeitsfluid umspült ist. Dies wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dadurch erreicht, dass das Fluidleitungsstück einen Abstandshalter aufweist, der sich von der Temperierungsvorrichtung in das Arbeitsfluid bis zur Innenwandung des Arbeitsfluidleitungsstückes erstreckt. Je nach Anforderungen kann eine beliebige Anzahl von Abstandshaltern in einer jeweils günstigen Anordnung vorgesehen sein. Auch eine separate Beheizung der Abstandhalter ist möglich.

Um die Strömungsverluste bei der Umströmung der Abstandhalter durch das Arbeitsfluid möglichst gering zu halten, können die Abstandshalter einen im Wesentlichen stromlinienförmigen Querschnitt aufweisen.

Die Wärmeübergangsfläche kann nochmals vergrößert werden, wenn auch der Abstandshalter vom Temperierungsfluid durchströmt ist. Dadurch kann auch direkt auf das Arbeitsfluid eingewirkt werden, das nicht direkt mit der Temperierungsvorrichtung oder dem Temperierungsmantelabschnitt in Kontakt kommt. Gleichzeitig ist durch diese Lösung eine konstruktiv einfache Möglichkeit der Versorgung der Temperierungsvorrichtung mit Temperierungsfluid möglich.

Bezeichnet man den Innendurchmesser des Fluidleitungsstückes mit D_A und den Außendurchmesser der Temperierungsvorrichtung mit D_I , wobei D_A dem Außendurchmesser und D_I dem Innendurchmesser des ringförmigen Arbeitsfluidleitungsbereichs entspricht, und bestimmt man einen adäquaten Fluidleitungsdurchmesser D_{AD} zu $\sqrt{(D_A^2 - D_I^2)}$, dann lässt sich ein Oberflächenverhältnis wie folgt definieren: $O = (D_I + D_A) / D_{AD}$. Dieses Oberflächenverhältnis O liegt vorzugsweise zwischen $O=1$ bis $O=4$, besonders bevorzugt zwischen $O=1$ bis $O=1,8$.

Das Verhältnis der Durchmesser D_A und D_I kann über ein Arbeitsfluidschichtdickenverhältnis A angegeben werden, welches das Verhältnis der Schichtdicke $S=(D_A-D_I)/2$ – bei Ausführung mit Temperierungsvorrichtung (ringförmig) – bzw. $S=D_A$ – ohne Temperierungsvorrichtung (nur Außenrohr) – zum Außendurchmesser D_A des Arbeitsfluidleitungsbereichs darstellt, $A=S/D_{AD}$. Dieses Verhältnis beträgt bevorzugt weniger als 0,5, besonders bevorzugt weniger als 0,4.

Hinsichtlich der Stabilität und der Fertigung des Fluidleitungsstückes kann es besonders günstig sein, wenn der Abstandshalter an einem in Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenen Ende des Fluidleitungsstückes angeordnet ist.

Zum Aufbau eines modularen Fluidleitungssystems kann das Fluidleitungsstück an zumindest einem in Durchströmungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenen Ende einen Verbindungsabschnitt aufweisen, der so ausgestaltet ist, dass das Fluidleitungsstück mit anderen Fluidleitungsstücken verbindbar ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das Temperierungsfluid für die Temperierungsvorrichtung am Verbindungsabschnitt zugeführt werden. Dazu kann der Verbindungsabschnitt mindestens eine Temperierungsfluidöffnung aufweisen, durch die das Temperierungsfluid von außerhalb des Fluidleitungsstückes an die Temperierungsvorrichtung zuführbar ist.

Bei mehreren hintereinandergeschalteten Fluidleitungsstücken kann eine jeweils separate Versorgung der einzelnen Fluidleitungsstücke mit Temperierungsfluid entfallen, wenn die Temperierungsvorrichtung an zumindest einem in Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenem Ende eine Durchtrittsöffnung für das Temperierungsfluid in der Temperierungsvorrichtung aufweist, die mit einer entsprechenden Durchtrittsöffnung eines weiteren Fluidleitungsstückes nicht verbindbar ist. Bei dieser vorteilhaften Ausgestaltung werden die Temperierungsvorrichtungen hintereinandergeschalteter Fluidleitungsstücke direkt miteinander verbunden. Hierzu können an den jeweiligen Durchtrittsöffnungen entsprechend zueinander passende Aufnahmemittel vorgesehen sein.

In bestimmten Fällen kann auch vorgesehen sein, dass an das Fluidleitungsstück ein weiteres Fluidleitungsstück angeschlossen wird, das nicht mit einer erfindungsgemäßen

inneren Temperierungsvorrichtung versehen ist. Für diesen Fall kann ein Verschlussmittel vorgesehen sein, das auf die Durchtrittsöffnung für das Temperierungsfluid des inneren Heizabschnittes anbringbar ist und durch das die Durchtrittsöffnung dicht verschließbar ist. Durch das Verschlussmittel wird ein Austreten des Temperierungsfluids in das Arbeitsfluid vermieden. Um an der Stelle des Verschlussmittels die Strömungsverluste möglichst gering zu halten, kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen sein, dass das Verschlussmittel eine im Wesentlichen stromlinienförmige Außenform aufweist. Das Verschlussmittel kann an einem in oder gegen die Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenen Ende der Temperierungsvorrichtung angeordnet sein.

In den oben beschriebenen Ausgestaltungen kann das Fluidleitungsstück jedwede, in der Leitungstechnik gebräuchliche Funktionsform annehmen.

So kann das erfindungsgemäße Fluidleitungsstück als gerades oder beliebig gekrümmtes Rohrleitungsstück ausgebildet sein, das an jedem in Strömungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenen Ende jeweils einen Verbindungsabschnitt zum Anschluss zweier weiterer Fluidleitungsstücke aufweist. Durch ein solches Fluidleitungsstück kann das Arbeitsfluid mit genau steuerbaren Temperaturprofil über weite Strecken transportiert werden.

Das Fluidleitungsstück kann aber auch als Verteilerstück mit mindestens drei Verbindungsabschnitten zum Anschluss weiterer Fluidleitungsstücke ausgestattet sein. Derartige Verteilerstücke können beispielsweise in Y-Form, in T-Form oder in einer anderen, beliebig dreidimensionalen Form ausgebildet sein.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Fluidleitungsstück als Endstück mit nur einem Verbindungsabschnitt zum Anschluss nur eines weiteren Fluidleitungsstückes auszugestalten. In diesem Fall ist zweckmäßigerweise auch die eine Durchtrittsöffnung für das Arbeitsfluid verschlossen.

Das Fluidleitungsstück kann auch als Reduzierstück ausgestaltet sein, dessen einer, vom Arbeitsfluid durchströmter Strömungsquerschnitt an einem in Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenen Ende kleiner ist als am im Durchleitungsrichtung entgegen-

gesetzten Ende. Ein solches Reduzierstück kann verwendet werden, um Übergänge zwischen verschiedenen Fluidleitungssystemen zu schaffen.

Ferner kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung das Fluidleitungsstück einen eingebauten Mischreaktor zur Behandlung des Arbeitsfluids und zur Einflußnahme auf die Polymercharakteristik aufweisen. Auch kann das Fluidleitungsstück einen oder mehrere Fluidfiltergruppen zur Filterung des Arbeitsfluids aufweisen.

Die Erfindung ist nicht auf die spezielle Art des Temperierungsfluids beschränkt. So können als Temperierungsfluid Flüssigkeiten und Gase verwendet werden.

Als Werkstoff für die Temperierungsvorrichtung, den Arbeitsfluidleitungsabschnitt oder den Temperierungsmantelabschnitt kann jeglicher, mit Bezug auf das Arbeitsfluid korrosionsbeständiger und hinsichtlich der möglichen exothermen Reaktionen druckbeständiger Werkstoff verwendet werden. Ein möglicher Werkstoff ist dabei Stahl oder Edelstahl oder verchromter Stahl oder Edelstahl. Um die Haftung und Reibung des Arbeitsfluids an den Wandungen zu minimieren, können die Außenwandung der Temperierungsvorrichtung oder die Innenwandung des Arbeitsfluidsleitungsbereichs besonders glatt bearbeitet oder mit einer reibungsminimierenden Beschichtung versehen sein.

Die Erfindung betrifft außerdem ein modulares Fluidleitungssystem, das aus mindestens zwei in Reihe schaltbaren Fluidleitungsstücken nach einer der oben beschriebenen Ausgestaltungen aufgebaut ist. Das Fluidleitungssystem kann des Weiteren ein Regel- oder Absperrorgan aufweisen, das der Steuerung des Arbeitsfluids dient. Das Regel- oder Absperrorgan kann über die Temperierungsfluidversorgungssystem angespeist sein.

Zum Nachrüsten bestehender Fluidleitungssysteme oder zum Einbau in herkömmliche Fluidleitungsrohre kann die Temperierungsvorrichtung als ein separates Teil aufgebaut sein, an dem ein herkömmliches Fluidleitungsstück oder ein übliches Leitungsrohr befestigt werden kann. Dazu weist die Temperierungsvorrichtung ein Verbindungsmittel auf, das mit einem Verbindungsmittel eines weiteren Temperierungsmoduls oder eines weiteren Fluidleitungsstücks verbindbar ist und an dem gleichzeitig das Fluidleitungsstück dicht befestigbar ist. Die Temperierungsvorrichtung nimmt die Stelle der Kern-

strömung im Fluidleitungsrohr ein, so dass sich ein im wesentlichen ringförmiger, dünn-schichtartiger Strömungsquerschnitt zwischen Temperier Vorrichtung und nachgerüstetem Fluidleitungsrohr ausbildet.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Fluidleitungsstückes in einem Längsschnitt;

Fig. 2 das Fluidleitungsstück der Fig. 1 im Querschnitt und

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fluidleitungsstückes.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fluidleitungsstückes 1 in einem Längsschnitt entlang einer Mittellinie M des Fluidleitungsstückes M. Das Fluidleitungsstück 1 ist im Wesentlichen rohrförmig aufgebaut und rotationssymmetrisch um die Mittelachse M. Das Fluidleitungsstück der Fig. 1 ist speziell für die Durchleitung einer Spinnlösung, enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, als Arbeitsfluid ausgestaltet. Das Arbeitsfluid wird durch einen Arbeitsfluidleitungsbereich 2 mit ringförmigem Strömungsquerschnitt geleitet. Der Arbeitsfluidleitungsbereich weist eine Außenwandung 3 und eine Innenwandung 4 auf, die den Strömungsquerschnitt des Arbeitsfluidleitungsbereichs 2 begrenzen.

Die Innenwandung 4 des Arbeitsfluidleitungsbereichs 2 wird von einer Temperierungsvorrichtung 5 gebildet.

Die Temperierungsvorrichtung 5 weist einen coaxial zum Arbeitsfluidleitungsbereich 2 ausgebildeten Leitungsabschnitt bzw. Innenkörper 6 auf, dessen Innenraum 7 von einem Temperierungsfluid durchströmt wird. Der Innenkörper 6 ist im wesentlichen rohrförmig ausgebildet.

Die Temperierungsvorrichtung 5 wird außen vom Arbeitsfluid im Arbeitsfluidleitungsbereich 2 umspült. Da die Temperatur des Temperierungsfluids im Innenraum 7 der Temperierungsvorrichtung 5 eine Temperaturdifferenz zur Temperatur des Arbeitsfluids im Arbeitsfluidleitungsbereich 2 aufweist, findet durch die Wandung des Leitungsrohres 6 ein Wärmeaustausch statt. Je nachdem, ob die Temperatur des Temperierungsfluids größer oder kleiner als die Temperatur des Arbeitsfluids ist, findet ein Wärmetausch vom Arbeitsfluid zum Temperierungsfluid oder vom Temperierungsfluid zum Arbeitsfluid statt.

Somit kann die Temperierungsvorrichtung sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen des Arbeitsfluids verwendet werden.

Die Außenwandung 3 des Arbeitsfluidleitungsbereichs 2 wird von einem rohrförmigen Körper 8 gebildet, das einen Temperierungsmantelabschnitt darstellt. Dazu ist das Rohr 8 von einem Hohlraum 9 umgeben, der ebenfalls von einem Temperierungsfluid umspült sein kann. Unabhängig von der Temperatur des Temperierungsfluids in der Temperierungsvorrichtung 5 kann die Temperatur des Temperierungsfluids im Temperierungsmantelabschnitt 9 größer oder kleiner als die Temperatur des Arbeitsfluids sein. Somit kann die Außenwandung 3 zum Kühlen oder zum Beheizen des Arbeitsfluids unabhängig von der Temperierungsvorrichtung 5 verwendet werden.

Der Temperierungsmantelabschnitt ist mit Anschlüssen zur Versorgung mit Temperierungsfluid versehen. Das Temperierungsfluid wird dem Temperierungsmantelabschnitt 9 in einer vorbestimmt steuerbaren Temperatur zugeführt.

Die Temperierungsvorrichtung 5 wird über radial verlaufende Speiseleitungen 10, die in Durchtrittsöffnungen 11 enden, mit Temperierungsfluid versorgt.

Die Durchtrittsöffnungen 11 sind an einem flanschförmigen Verbindungsabschnitt 12 des Fluidleitungsstückes 1 angeordnet. Der Verbindungsabschnitt 12 dient dazu, das Fluidleitungsstück 1 mit weiteren, nicht gezeigten Fluidleitungsstücken zu verbinden. Das Arbeitsfluid strömt dabei durch eine ringförmige Durchtrittsöffnung 13 von einem Fluidleitungsstück zum andern.

Der Verbindungsabschnitt kann beispielsweise mit Durchgangs- oder Gewindeöffnungen 14 versehen sein, durch die eine fluiddichte und druckfeste Verbindung mittels Schrauben mit dem Verbindungsabschnitt eines weiteren Fluidleitungsstückes hergestellt werden kann.

Das Fluidleitungsstück der Fig. 1 ist zur Erläuterung verschiedener Varianten der Zufuhr von Temperierungsfluid an der Temperierungsvorrichtung 5 mit unterschiedlichen Verbindungsabschnitten an den beiden in Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluids, d.h. in Richtung der Mittenachse M gelegenen Enden gezeigt.

An dem in Fig. 1 gezeigten linken Ende ist der Abschnitt zur Versorgung der Temperierungsvorrichtung mit Temperierungsfluid fest mit der Temperierungsvorrichtung 5 verbunden.

In Fig. 1 ist an dem Ende des Leitungsrohres 6 der Temperierungsvorrichtung 5 ein Verschlussmittel 15 angebracht, durch das die Durchtrittsöffnung für das Temperierungsfluid in der Temperierungsvorrichtung 5 verschlossen ist.

An dem in der Fig. 1 rechten Ende des Fluidleitungsstückes 1 ist eine andere Variante des Verbindungsabschnittes 12 bzw. der Einspeisung des Temperierungsfluids in der Temperierungsvorrichtung 5 dargestellt. Anstelle einer einstückig mit der Temperierungsvorrichtung 5 verbundenen Einspeisung bildet die Einspeisung am rechten Ende des Fluidleitungsstückes 1 ein separates Speisemodul bzw. einen separaten Befestigungskörper 16 aus. Das Speisemodul 16 ist mit einem Leitungsabschnitt 16' versehen, der mit der Temperierungsfluidleitung 6 der Temperierungsvorrichtung 5 dicht verbindbar ist. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 wird dies dadurch erreicht, dass der Leitungsabschnitt 16' in die Leitung bzw. den Innenkörper 6 eingeschoben wird. Über den Leitungsabschnitt 16 ist der Innenraum 7 der Temperierungsfluidleitung 6 mit den radial bzw. speichenförmig verlaufenden Speiseleitungen 10 des Speisemoduls 16 verbunden.

Die Speiseleitungen 10 des Befestigungskörpers 16 enden in Durchtrittsöffnungen 11, die mit einer nicht dargestellten Temperierungsfluidversorgung verbunden sind.

Die in den Abbildungen nicht dargestellte Temperierungsfluidversorgung fördert das Temperierungsfluid durch die Temperierungsvorrichtung 5 und steuert gleichzeitig die Temperatur des Temperierungsfluids in Abhängigkeit von vorgegebenen Verfahrensparametern, wie beispielsweise der Zusammensetzung des Arbeitsfluids, der Fördergeschwindigkeit des Arbeitsfluids, dem Massestrom des Arbeitsfluids und ähnlichem.

Für die Versorgung des Temperierungsmantelabschnittes 9 und der Temperierungsvorrichtung 5 können unterschiedliche Temperierungsfluidversorgungssysteme vorgesehen sein.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 beträgt ein Oberflächenverhältnis $O = (D_i + D_A)/D_{AD}$, das aus dem Quotienten aus der Summe des Außendurchmessers D_A und des Innendurchmessers D_i des Arbeitsfluidleitungsbereichs 2 und einem adäquaten Fluidleitungsdurchmesser $D_{AD} = \sqrt{(D_A^2 - D_i^2)}$ gebildet wird, zwischen $O=1$ bis $O=4$, besonders bevorzugt zwischen $O=1$ bis $O=1,8$.

Das Verhältnis $A = S/D_{AD}$ der Schichtdicke $S = (D_A - D_i)/2$ zum adäquaten Fluidleitungsdurchmesser D_{AD} des Arbeitsfluidleitungsbereichs 2 beträgt bevorzugt weniger als 0,5, beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 weniger als 0,4.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt senkrecht zur Mittellinie M entlang der Linie II-II der Fig. 1.

In Fig. 2 ist zu erkennen, dass die Speiseleitungen 10 in radialer Richtung geradlinig verlaufen und sternförmig angeordnet sind. Die Anzahl der Speiseleitungen ist beliebig, ebenso ihre Anordnung. Um Totwassergebiete hinter den Speiseleitungen zu verhindern, ist deren Querschnitt in Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluid stromlinienförmig ausgebildet.

In Fig. 2 sind die Speiseleitungen 10 zu einem Ringraum 17 verbunden. Dieser Ringraum 17 kann über einen oder mehrere Anschlüsse mit dem Temperierungsfluidversorgungssystem (hier nicht dargestellt) verbunden sein.

Das Verschlussmittel 14 wird jeweils dann eingesetzt, wenn die Temperierungsvorrichtungen 5 aufeinander folgender Fluidleitungsstücke voneinander isoliert werden sollen.

Dies kann beispielsweise dazu dienen, den Temperaturabfall entlang der Strömungsrichtung des Temperierungsfluids in der Temperierungsvorrichtung 5 gering zu halten, oder aufeinander folgende Fluidleitungsleitungsstücke abwechselnd zu beheizen oder zu kühlen.

Die Strömungsrichtung des Temperierungsfluids in der Temperierungsvorrichtung 5 kann in gleicher Richtung oder entgegengesetzt zur Richtung der Durchströmung des Arbeitsfluidleitungsabschnittes 2 erfolgen, also im Gleichstrom oder im Gegenstrom.

In Fig. 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fluidleitungsstückes 1 gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden für Elemente, die eine gleiche oder ähnliche Funktion wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 erfüllen, die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Das Fluidleitungsstück der Fig. 3 ist als Verteilerstück ausgebildet, das in Y-Form ausgeführt ist. Das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 kann auch in Form eines beliebigen anderen Verteilerstückes, beispielsweise in T-Form oder in einer beliebigen dreidimensionalen Form, ausgebildet sein.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist das Verteilerstück mit zwei gekrümmten Rohrabschnitten 20 versehen, die in Verbindungsabschnitten 12 gemäß einer der Varianten der Fig. 1 enden. Bei bestimmten Anwendungen kann auf die Zwischenschaltung eines Rohrstückes verzichtet werden. In diesem Fall liegen die Verbindungsabschnitte 12 direkt am Verteilerstück 1 an.

Das Verteilerstück 1 ist außen mit einem Temperierungsmantelabschnitt 9 versehen, der eine Außenwand 8 des Arbeitsfluidleitungsabschnittes 2 umgibt. Der Temperierungsmantelabschnitt 9 ist beim Verteilerstück der Fig. 3 über die Speiseleitungen 8 mit der Temperierungsvorrichtung 5 verbunden.

Das Verteilerstück 1 wird mit insgesamt drei Fluidleitungsstücken (nicht gezeigt) verbunden. Im Bereich, in dem sich die Arbeitsfluidleitungsbereiche verzweigen, sind keine Temperierungsvorrichtungen 5 angebracht, um die Durchströmung des Arbeitsfluids nicht zu blockieren. Die Temperierungsvorrichtungen 5 der beiden Rohrabschnitte 20

enden vor dem Schnittpunkt der jeweiligen Mittellinien M des entsprechenden Fluidleitungsstückes. Um im Bereich der Enden der Temperierungsvorrichtungen 5 eine günstige, möglichst verlustfreie Strömung ohne Ausbildung von Stagnationsgebieten zu erhalten, in denen das Arbeitsfluid degradieren könnte, sind die Verschlussstücke 14 stromlinienförmig, im vorliegenden Fall kegelförmig, ausgebildet. Durch diese Ausgestaltung wird eine saubere Aufteilung der Strömung des Arbeitsfluids im Verteilerstück 1 erreicht. Über den Abschnitt 21 des Temperierungsmantelabschnittes 9 findet ein Austausch von Temperierungsfluid der Temperierungsvorrichtungen 5 der beiden Rohrab-schnitte 20 statt.

Patentansprüche

1. Fluidleitungsstück zur Durchleitung eines kristallisierenden, wärmesensitiven Arbeitsfluids wie ein synthetisches Polymer oder eine Polymerlösung, ein Cellulosederivat, eine Lösung aus Cellulose, Wasser und Aminoxid, sowie Mischungen davon mit einem Arbeitsfluidleitungsbereich, der vom Arbeitsfluid durchströmt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsfluidleitungsbereich (2) einen im wesentlichen ringförmigen Strömungsquerschnitt aufweist, und dass in der Mitte (M) des Fluidleitungsstücks (1) an Stelle der Kernströmung des Arbeitsfluids eine innere Temperierungsvorrichtung (5) zur Steuerung der Temperatur des Arbeitsfluids innerhalb des Arbeitsfluidleitungsbereichs (2) angeordnet ist.
2. Fluidleitungsstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die innere Temperierungsvorrichtung (5) als eine vorzugsweise rohrförmige Temperierfluidleitung (8) ausgebildet ist, die von einem Temperierungsfluid durchströmt ist.
3. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur der Temperierungsvorrichtung (5) größer als die Temperatur des Arbeitsfluids ist.
4. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur der Temperierungsvorrichtung (5) geringer als die Temperatur des Arbeitsfluids ist.
5. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsrichtung der Temperierungsfluids in der Temperierungsvorrichtung (5) im wesentlichen gleich der Strömungsrichtung des Arbeitsfluids durch den Arbeitsfluidleitungsbereich (2) ist.
6. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsrichtung der Temperierungsfluids in der Temperierungsvorrichtung (5) im wesentlichen entgegengesetzt zur Strömungsrichtung des Arbeitsfluids durch den Arbeitsfluidleitungsbereich (2) ist.

7. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) einen Temperierungsmantelabschnitt (9) zur Steuerung der Temperatur des Arbeitsfluids aufweist, der den Arbeitsfluidleitungsbereich (2) zumindest abschnittsweise umgibt.
8. Fluidleitungsstück nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsfluidleitungsbereich (2) von einem Temperierungsfluid durchströmt ist.
9. Fluidleitungsstück nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur des Temperierungsfluids im Temperierungsmantelabschnitt (9) höher als die Temperatur der Temperierungsvorrichtung (5) ist.
10. Fluidleitungsstück nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur des Temperierungsfluids im Temperaturmantelabschnitt (9) niedriger als die Temperatur der Temperierungsvorrichtung (5) ist.
11. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsrichtung des Temperierungsfluids im Temperaturmantelabschnitt (9) gleich der Strömungsrichtung des Arbeitsfluids im Arbeitsfluidleitungsbereich (2) ist.
12. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsrichtung des Temperierungsfluids im äußeren Temperaturmantelabschnitt (9) entgegengesetzt der Strömungsrichtung des Arbeitsfluids im Arbeitsfluidleitungsbereich (2) ist.
13. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsfluidleitungsbereich (2) zumindest abschnittsweise von einer Wärmeisolationsschicht umhüllt ist.
14. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich von der Temperierungsvorrichtung (5) zur Außenwandung (3) des Arbeitsfluidleitungsbereichs (2) zumindest ein Abstandhalter (10) in das Arbeitsfluid erstreckt.
15. Fluidleitungsstück nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandhalter (10) einen im wesentlichen stromlinienförmigen Querschnitt aufweist.

16. Fluidleitungsstück nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandhalter (10) vom Temperierungsfluid in der Temperierungsvorrichtung (5) durchströmt ist.
17. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandhalter (10) an einem in Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenen Ende des Fluidleitungsstücks (1) angeordnet ist.
18. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandhalter (10) an einem separaten Speisemodul (16) ausgebildet ist, das an der Temperierungsvorrichtung (5) angebracht ist.
19. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungsabschnitt (12) mit mindestens einer Temperierungsfluidöffnung (11) versehen ist, durch die Temperierungsfluid von außerhalb des Fluidleitungsstückes (1) der Temperierungsvorrichtung (5) zuführbar ist.
20. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperierungsvorrichtung (5) an zumindest einem in Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenen Ende eine Durchtrittsöffnung (14') für das Temperierungsfluid in der Temperierungsvorrichtung (5) aufweist, die mit einer entsprechenden Durchtrittsöffnung (14') eines weiteren Fluidleitungsstückes (1) dicht verbindbar ist.
21. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Verschlussmittel (15) vorgesehen ist, das auf die Durchtrittsöffnung (14') für das Temperierungsfluid der Temperierungsvorrichtung (5) anbringbar ist und durch das die Durchtrittsöffnung (14') dicht verschließbar ist.
22. Fluidleitungsstück nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verschlussmittel (15) eine im wesentlichen stromlinienförmige Außenform aufweist.
23. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) an zumindest einem in Durchleitungsrichtung des Arbeitsfluid gelegenen Ende einen Verbindungsabschnitt (12) zur Verbindung des Fluidleitungsstücks (1) mit einem weiteren Fluidleitungsstück (1).

24. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Oberflächenverhältnis $O=(D_I+D_A)/D_{AD}$ aus der Summe aus Außendurchmesser D_A und Innendurchmesser D_I des ringförmigen Arbeitsfluidleitungsbereichs (2) und einem adäquaten Fluidleitungsdurchmesser $D_{AD}=\sqrt{(D_A^2-D_I^2)}$ zwischen $O=1$ bis $O=4$, besonders bevorzugt zwischen $O=1$ bis $O=1,8$, liegt.
25. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Arbeitsfluidschichtdickenverhältnis $A=S/D_{AD}$ aus dem Verhältnis der Schichtdicke $S=(D_A-D_I)/2$ zum adäquaten Fluidleitungsdurchmesser D_{AD} des Arbeitsfluidleitungsbereichs (2) bevorzugt weniger als 0,5, besonders bevorzugt weniger als 0,4, beträgt.
26. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) als gerades oder beliebig gekrümmtes Rohrleitungsstück ausgebildet ist, das an jedem in Strömungsrichtung des Arbeitsfluids gelegenen Ende jeweils einen Verbindungsabschnitt (12) zum Anschluss zweier weiterer Fluidleitungsstücke (1) aufweist.
27. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) als Verteilerstück mit mindestens drei Verbindungsabschnitten zum Anschluss weiterer Fluidleitungsstücke (1) ausgestaltet ist.
28. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) als Endstück mit nur einem Verbindungsabschnitt (12) zum Anschluss nur eines weiteren Fluidleitungsstücks (1) ausgestaltet ist.
29. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) eine eingebaute Pumpe zur Förderung des Arbeitsfluids aufweist.
30. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) einen eingebauten Mischreaktor zur Behandlung des Arbeitsfluids und Einflußnahme auf die Polymercharakteristik aufweist.
31. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) einen oder mehrere Fluidfiltergruppen zur Filterung des Arbeitsfluids aufweist.

32. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Temperierungsfluid eine Flüssigkeit ist.
33. Fluidleitungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Temperierungsfluid gasförmig ist.
34. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungsstück (1) im Arbeitsfluidleitungsbereich (2) aus Stahl, Edelstahl oder verchromtem Stahl gefertigt ist.
35. Fluidleitungsstück nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperierungsvorrichtung (5) aus Stahl oder Edelstahl oder verchromten Stahl oder Edelstahl gefertigt ist.
36. Modulares Fluidleitungssystem zur Durchleitung eines kristallisierenden, wärmesensitiven Arbeitsfluids wie ein synthetisches Polymer oder eine Polymerlösung, ein Cellulosederivat, eine Lösung aus Cellulose, Wasser und Aminoxid, sowie Mischungen untereinander, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungssystem mindestens zwei in Reihe schaltbare Fluidleitungsstücke (1) nach einem der oben genannten Ansprüche aufweist.
37. Modulares Fluidleitungssystem zur Durchleitung eines kristallisierenden, wärmesensitiven Arbeitsfluids bestehend aus einer Spinnlösung, enthaltend Cellulose, Wasser und ein tertiäres Aminoxid, beispielsweise N-Methylmorpholin N-Oxid (NMMO) sowie Stabilisatoren zur thermischen Stabilisierung der Cellulose und des Lösungsmittels sowie gegebenenfalls weitere Additive wie beispielsweise Titandioxid, Bariumsulfat, Graphit, Carboxymethylcellulosen, Polyethylenglycole, Chitin, Chitosan, Alginsäure, Polysaccharide, Farbstoffe, antibakteriell wirkende Chemikalien, Flammenschutzmittel enthaltend Phosphor, Halogene oder Stickstoff, Aktivkohle, Russe oder elektrisch leitfähige Russe, Kieselsäure, organische Lösungsmittel als Verdünnungsmittel, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitungssystem mindestens zwei in Reihe schaltbare Fluidleitungsstücke (1) nach einem der oben genannten Ansprüche aufweist.

38. Temperierungsvorrichtung zum Einbau in ein Fluidleitungsstück (1) eines modularen Fluidleitungssystems zur Durchleitung eines kristallisierenden, wärmesensitiven Arbeitsfluids wie ein synthetisches Polymer, ein Cellulosederivate sowie eine Lösung aus Cellulose, Wasser und Aminoxid, wobei das Fluidleitungsstück (1) einen Arbeitsfluidleitungsbereich (2) aufweist, der vom Arbeitsfluid durchströmt ist, wobei die Temperierungsvorrichtung (5) ein Verbindungsmittel (12) aufweist, das mit einem Verbindungsmittel (12) einer weiteren Temperierungsvorrichtung (5) oder eines weiteren Fluidleitungsstücks (1) verbindbar ist und an dem das Fluidleitungsstück (1) dicht befestigbar ist, und wobei die Temperierungsvorrichtung (5) die Stelle der Kernströmung des Arbeitsfluidleitungsbereiches (2) einnimmt.

FIG.2

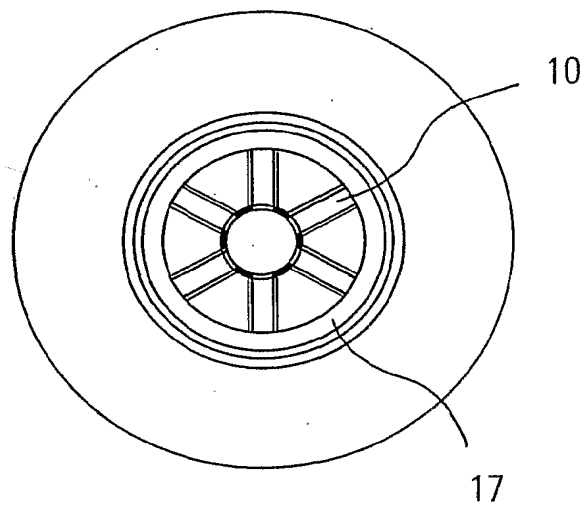
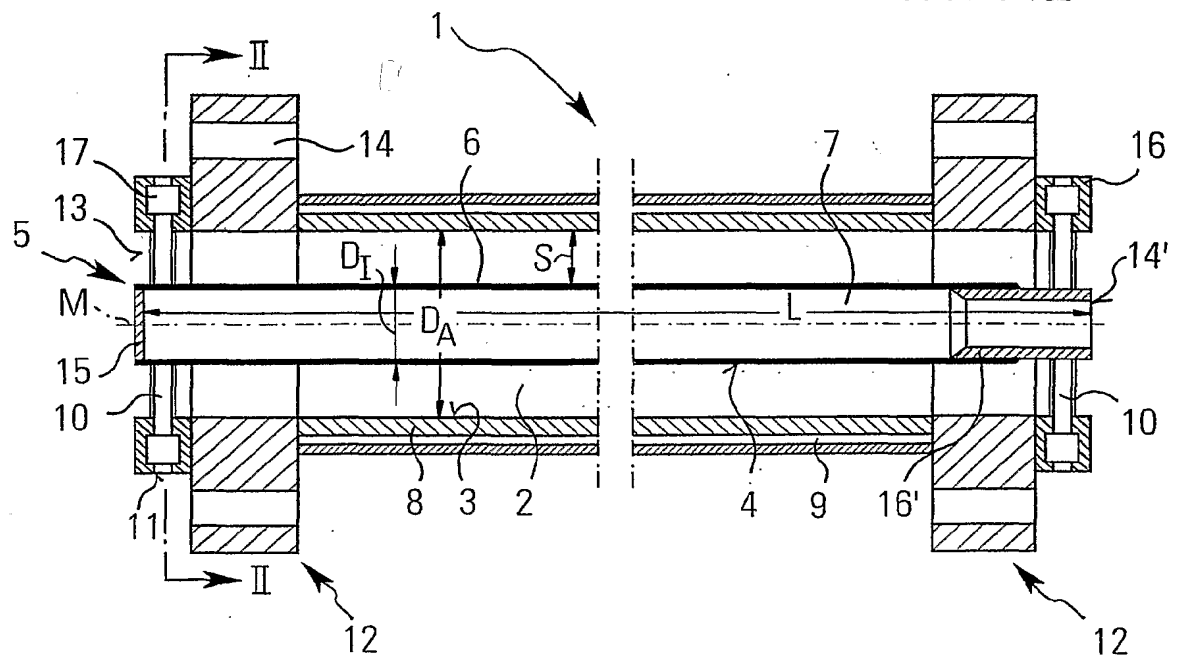
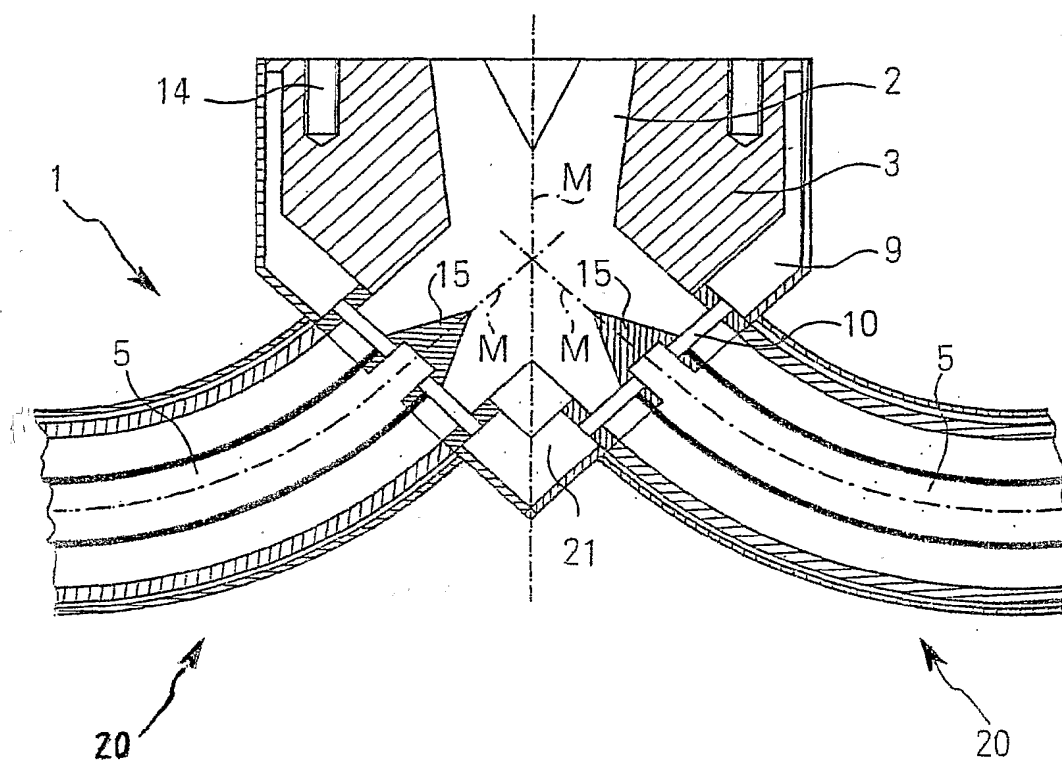


FIG.1



2/2

FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 01/04353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 D01D1/09 D01F2/00 F17D1/18		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 D01D D01F F17D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 35 32 979 A (HENKEL KGAA) 16 April 1987 (1987-04-16) the whole document	1-12, 23, 24, 26, 32, 33
Y	WO 94 28213 A (COURTAULDS FIBRES HOLDINGS LTD) 8 December 1994 (1994-12-08) the whole document & EP 0 668 941 B 17 July 1996 (1996-07-17) cited in the application	1-12, 23, 24, 26, 32, 33
Y	WO 96 27035 A (CHEMIEFASER LENZING AG) 6 September 1996 (1996-09-06) the whole document	32, 33
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">22 October 2001</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">06/11/2001</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Tarrida Torrell, J</div>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC 1/EP 01/04353

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3532979	A	16-04-1987	DE 3532979 A1	16-04-1987
WO 9428213	A	08-12-1994	US 5354371 A	11-10-1994
			AT 855 U1	25-06-1996
			AT 140489 T	15-08-1996
			AU 677663 B2	01-05-1997
			AU 6727194 A	20-12-1994
			BR 9406110 A	06-02-1996
			CA 2163269 A1	08-12-1994
			CN 1123040 A ,B	22-05-1996
			CZ 9503145 A3	15-04-1998
			DE 69400311 D1	22-08-1996
			DE 69400311 T2	28-11-1996
			DK 668941 T3	25-11-1996
			EP 0668941 A1	30-08-1995
			ES 2092410 T3	16-11-1996
			FI 955740 A	28-11-1995
			WO 9428213 A1	08-12-1994
			GR 3021215 T3	31-12-1996
			HK 1004572 A1	27-11-1998
			HU 72910 A2	28-06-1996
			JP 8510819 T	12-11-1996
			NO 954812 A	27-11-1995
			PL 312220 A1	01-04-1996
			RU 2135650 C1	27-08-1999
			SG 46714 A1	20-02-1998
			SK 148495 A3	04-12-1996
			TR 28379 A	16-05-1996
			US 5401304 A	28-03-1995
			ZA 9403389 A	23-01-1995
WO 9627035	A	06-09-1996	AT 403057 B	25-11-1997
			AT 78395 A	15-03-1997
			WO 9627035 A1	06-09-1996
			AT 145947 T	15-12-1996
			AU 697159 B2	01-10-1998
			AU 2706695 A	18-09-1996
			BR 9507476 A	02-09-1997
			CA 2174094 A1	10-11-1996
			CN 1151769 A	11-06-1997
			DE 19581451 D2	27-02-1997
			DE 59500054 D1	16-01-1997
			DK 743991 T3	18-08-1997
			EP 0743991 A1	27-11-1996
			ES 2098168 T3	16-04-1997
			FI 961598 A	10-05-1996
			GB 2303576 A	26-02-1997
			GR 3021914 T3	31-03-1997
			JP 10502710 T	10-03-1998
			NO 961424 A	20-12-1996
			SI 743991 T1	31-10-1997
			US 5766530 A	16-06-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC 1, / EP 01/04353

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 D01D1/09 D01F2/00 F17D1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D01D D01F F17D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 35 32 979 A (HENKEL KGAA) 16. April 1987 (1987-04-16) das ganze Dokument ---	1-12,23, 24,26, 32,33
Y	WO 94 28213 A (COURTAULDS FIBRES HOLDINGS LTD) 8. Dezember 1994 (1994-12-08) das ganze Dokument & EP 0 668 941 B 17. Juli 1996 (1996-07-17) in der Anmeldung erwähnt ---	1-12,23, 24,26, 32,33
Y	WO 96 27035 A (CHEMIEFASER LENZING AG) 6. September 1996 (1996-09-06) das ganze Dokument -----	32,33

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/11/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tarrida Torrell, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PC 1, LP 01/04353

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3532979	A	16-04-1987	DE	3532979 A1	16-04-1987
WO 9428213	A	08-12-1994	US	5354371 A	11-10-1994
			AT	855 U1	25-06-1996
			AT	140489 T	15-08-1996
			AU	677663 B2	01-05-1997
			AU	6727194 A	20-12-1994
			BR	9406110 A	06-02-1996
			CA	2163269 A1	08-12-1994
			CN	1123040 A ,B	22-05-1996
			CZ	9503145 A3	15-04-1998
			DE	69400311 D1	22-08-1996
			DE	69400311 T2	28-11-1996
			DK	668941 T3	25-11-1996
			EP	0668941 A1	30-08-1995
			ES	2092410 T3	16-11-1996
			FI	955740 A	28-11-1995
			WO	9428213 A1	08-12-1994
			GR	3021215 T3	31-12-1996
			HK	1004572 A1	27-11-1998
			HU	72910 A2	28-06-1996
			JP	8510819 T	12-11-1996
			NO	954812 A	27-11-1995
			PL	312220 A1	01-04-1996
			RU	2135650 C1	27-08-1999
			SG	46714 A1	20-02-1998
			SK	148495 A3	04-12-1996
			TR	28379 A	16-05-1996
			US	5401304 A	28-03-1995
			ZA	9403389 A	23-01-1995
WO 9627035	A	06-09-1996	AT	403057 B	25-11-1997
			AT	78395 A	15-03-1997
			WO	9627035 A1	06-09-1996
			AT	145947 T	15-12-1996
			AU	697159 B2	01-10-1998
			AU	2706695 A	18-09-1996
			BR	9507476 A	02-09-1997
			CA	2174094 A1	10-11-1996
			CN	1151769 A	11-06-1997
			DE	19581451 D2	27-02-1997
			DE	59500054 D1	16-01-1997
			DK	743991 T3	18-08-1997
			EP	0743991 A1	27-11-1996
			ES	2098168 T3	16-04-1997
			FI	961598 A	10-05-1996
			GB	2303576 A	26-02-1997
			GR	3021914 T3	31-03-1997
			JP	10502710 T	10-03-1998
			NO	961424 A	20-12-1996
			SI	743991 T1	31-10-1997
			US	5766530 A	16-06-1998